第9卷 第3期 动物学研究 Vol.9, No.3
1988年8月 ZOOLOGICA RESEARCH Aug., 1988

天敌对马尾松毛虫自然种群的影响*

况荣平 施仲美 黄荫规
（广西林业科学研究所）

关键词：马尾松毛虫，生命表，天敌，生物防治

马尾松毛虫 *Dendrolimus punctatus* Wlaker 分布于我国南方十三个省，是毁害森林的大害虫。近年来每年发生虫害面积达3000—4000万亩，损失木材达500—700余万立方米。在广西为害也极严重。广西钦州县红卫林场有4万亩马尾松纯林，营造于六十年代中期，是广西马尾松毛虫为害的常灾区、重灾区。马尾松毛虫在该林场每年发生三代。从七十年代以来，每2—3年发生一次严重灾害，造成很大的经济损失。为有效地保护和利用马尾松毛虫天敌，曾开展了生物防治。作者在1982年至1984年间对马尾松毛虫天敌种类及其对马尾松毛虫的影响进行了调查研究。该项工作不仅有助于认识马尾松毛虫种群数量变动机制，且有助于马尾松毛虫的综合治理。

方 法

生命表是定量研究天敌作用的有效方法。组建马尾松毛虫自然种群生命表的步骤和方法如下：在林场场部后山上，选择十株标准树，树高2.5～3米，分布于山顶、山腰和山脚。在松毛虫产卵盛期，把室内饲养的松毛虫所产的当日鲜卵挂到标准树上，每株挂300—600粒，所挂虫卵分置于树的四个方位上。从挂卵日起，即进行观察，分别记载马尾松毛虫天敌种类，各类因子引起的松毛虫死亡数。每代观察工作到松毛虫产卵为止。松毛虫生命表所观察虫期分卵期，幼虫期Ⅰ（1—3龄幼虫期），幼虫期Ⅱ（4—5龄幼虫期），幼虫期Ⅲ（末龄幼虫），蛹期和成虫期。每代观察结束时，将观察资料编制成生命表。标准地实行封山，不用农药。

结 果 与 分 析

表1—5是马尾松毛虫自然种群的生命表。表中Nx代表各虫期的起始存活数，DxF

* 该课题是马尾松毛虫综合防治广西攻关组的研究内容之一。

本文1987年6月5日收到，同年9月28日修回。

代表致死因子；Dx代表各因子致死的松毛虫数；100Qx 代表年龄特征死亡率；Sx 代表年龄特征存活率。生命表中的致死因子归为如下几类：

1． 捕食天敌：常见捕食天敌种类有海南蝽 *Cantheconidea concinna* Walker，中黄猎蝽 *Sycanus croceovittatus* Dohrn，圆腹猎蝽 *Agriosphodrus dohrni* (Signoret)，大刀螳螂 *Paratenodera aridifolia* Stoll，小螳螂 *Statilia maculata* (Thunberg)，广腹螳螂 *Hierodula patellifera* Serville，大腹黄蚁 *Oecophylla* spp.，黑褐举尾蚁 *Crematogaster rogenhoferi* Mayr，黑刺蚁 *Polyrhachis dives* F. Smith，斜纹猫蛛 *Oxyopes sertatus* L. koch，狭条猫蛛 *Oxyopes macilentus* L. koch，大山雀 *Parus major* Linnaeus 和黑卷尾 *Dicrurus marocercus* Vieillot 等等。捕食天敌致死的松毛虫数由直接观察而得。由于夜间观察困难，所以生命表中捕食一项的数据不包括夜间被捕食的松毛虫数。

2． 寄生天敌：常见寄生天敌种类有白僵菌 *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill.，蚕饰腹寄绳 *Blepharipa zebina* (Walker)，伞裙追寄绳 *Exorista civilis* Rondani，松毛虫短角平腹小蜂 *Mesocomys orientalis* Ferrière，松毛虫黑卵蜂 *Telenomus dendrolimusi* Chu，广大腿蜂 *Brachymeria obscurata* (Walker)，红头小茧蜂 *Rogas dendrolimi* (Maisumura)，松毛虫黑占瘤姬蜂 *Xanthopimpla pedator* Kriegen，广黑点瘤姬蜂 *Xanthopimpla punctata* Fabricius，螟黑点瘤姬蜂 *Xanthopimpla stemmator* Thunberg，花胸姬蜂 *Gotra octocinctus* (Ashmedd)，横带沘姬蜂 *Goryphus basilaris* Holmgren，松毛虫黑胸姬蜂 *Hyposoter takagii* (Matsumura) 等。寄生天敌致死的松毛虫卵是在卵孵化期后将未孵化卵带回室内鉴定而得；寄生天敌致死的松毛虫幼虫数是把死亡的松毛虫进行鉴定而得；寄生天敌致死的松毛虫蛹数是在蛹期快结束时将蛹采回室内进行解剖，计算出寄生蛹数。生命表中寄生一项的数据不包括捕食天敌摄食掉的被寄生过的松毛虫数。

3． 不育卵：指不能孵化的松毛虫卵。

4． 风雨致死：指大风大雨引起的松毛虫死亡。其数量是由风雨前后的松毛虫数相减而得。

5． 自然死亡：指在正常天气条件下死亡的松毛虫。

6． 其它项：指不明原因的失踪松毛虫。夜间失踪的比例很大，其中一部分可能是夜间捕食天敌所造成。

由表1－5可见，在1－3龄幼虫期风雨的影响比较大，不明原因的失踪现象也很明显；其它时期的天敌影响十分显著，蛹期尤为突出。1982年第二代蛹期总死亡数为221头，其中天敌致死的174头，第三代蛹期死亡总数为87头，其中天敌致死74头；1983年第一、二、三代蛹期死亡数均由天敌造成。蛹期主要天敌有蚕饰腹寄蝇，伞裙追寄蝇和白僵菌，其次蚂蚁类和姬蜂类天敌也有一定作用。蛹期的寄生蝇和寄生蜂的寄生生活并不始于蛹期，而始于松毛虫幼虫期，到蛹期才导致寄主死亡，所以把这些天敌归为蛹期天敌。松毛虫在蛹期虽不为害，但对下一代种群数量有极大的影响，松毛虫蛹存活多，下一代种群数量就多。这与松毛虫卵和幼虫不一样，卵和幼虫暴露于各种环境因子作用下的时间较长。因此，蛹期天敌的作用就显得有特别意义。从表1－5还可看到，整个幼

表 1　　马尾松毛虫种群1982年第二代生命表

Table 1.　Life table of 2nd generation of *D. punctatus* population (1982)

发育阶段 Development stage	存活数 Nx	死亡因子 DxF	死亡数 Dx	年龄特征死亡率 100Qx	年龄特征存活率 Sx
卵　期	4950	寄　生	43		
		捕　食	45		
		不　育	791		
		其　它	458		
			合计1337	27.01	72.99
幼虫期Ⅰ	3613	捕　食	780		
		自然死亡	428		
		其　它	1436		
			合计2644	73.18	26.82
幼虫期Ⅱ	969	捕　食	75		
		自然死亡	108		
		其　它	95		
			合计 278	28.69	71.31
幼虫期Ⅲ	691	捕食及其它	137	19.83	80.17
蛹　期	554	寄　生	162		
		捕　食	9		
		疾　病	3		
		其　它	47		
			合计 221	39.89	60.11
成虫期	333	性比40.2%	65	19.52	80.48
雌虫数 2	268				
每雌平均产卵量	112	The mean number of egg laid by each female: 112			

虫期由天敌作用的松毛虫死亡几乎全是由捕食天敌和白僵病菌造成的。这一时期最重要的捕食天敌是海南蝽和中黄猎蝽。这两种天敌不仅捕食小龄松毛虫，也捕食大龄松毛虫和预蛹；斜纹猫蛛和狭条猫蛛却只捕食幼龄松毛虫；螳螂和红头小茧蜂在幼虫期虽有一定作用，但因密度太低，作用不大。此外蚂蚁也有一定作用，但蚂蚁往往取食松蚜蜜露而

表2　　　马尾松毛虫种群1982年第三代生命表

Table 2.　　Life table of 3rd generation of *D. punctatus* population (1982)

发育阶段 Development stage	存活数 Nx	死亡因子 DxF	死亡数 Dx	年龄特征死亡率 100Qx	年龄特征存活率 Sx
卵　期	7347	寄　生	2013		
		捕　食	44		
		不　育	113		
		其　它	735		
			合计2910	39.61	60.39
幼虫期Ⅰ	4437	捕　食	828		
		自然死亡	452		
		其　它	1519		
			合计2799	63.08	36.92
幼虫期Ⅱ	1638	捕　食	236		
		疾　病	183		
		自然死亡	339		
		其　它	115		
			合计 873	53.29	46.71
幼虫期Ⅲ	765	疾　病	204		
		其　它	455		
			合计 659	86.14	13.86
蛹　期	106	寄　生	27		
		疾　病	47		
		其　它	13		
			合计 87	82.08	17.92
成虫期	19				

每雌平均产卵量　351　　　The mean number of egg laid by each female: 351

表3 马尾松毛虫种群1983年第一代生命表

Table 3. Life table of 1st generation of *D. punctatus* population (1983)

发育阶段 Development stage	存活数 Nx	死亡因子 DxF	死亡数 Dx	年龄特征死亡率 100Qx	年龄特征存活率 Sx
卵期	4800	寄生	1398		
		捕食	260		
		不育	111		
			合计1769	36.86	63.14
幼虫期Ⅰ	3031	捕食	1377		
		风雨	990		
		自然死亡	260		
		其它	62		
			合计2689	88.72	11.28
幼虫期Ⅱ	342	寄生	3		
		捕食	252		
		疾病	9		
		自然死亡	23		
		其它	6		
			合计 293	85.67	14.33
幼虫期Ⅲ	49	疾病	9		
		自然死亡	6		
		其它	3		
			合计 18	36.74	63.26
蛹期	31	寄生	11		
		捕食	9		
		疾病	7		
			合计 27	87.10	12.9
成虫期	4	性比25%	2	50	50
雌虫乘 2	2				

每雌平均产卵量154 The mean number of egg laid by each female: 154

表4 马尾松毛虫种群1983年第二代生命表

Table 4. Life table of 2nd generation of *D. punctatus* population (1983)

发育阶段 Development stage	存活数 Nx	死亡因子 DxF	死亡数 Dx	年龄特征死亡率 100Qx	年龄特征存活率 Sx
卵 期	4900	寄 生	763		
		捕 食	993		
		不 育	63		
			合计1819	37.12	62.88
幼虫期 I	3081	捕 食	782		
		风 雨	1343		
		自然死亡	364		
		其 它	353		
			合计2862	92.89	7.11
幼虫期 II	219	捕 食	75		
		疾 病	8		
		自然死亡	26		
		其 它	28		
			合计 137	62.56	37.44
幼虫期 III	82	捕 食	35		
		疾 病	2		
		自然死亡	6		
		其 它	4		
			合计 47	57.32	42.68
蛹 期	35	寄 生	7		
		捕 食	18		
			合计 25	71.43	28.57
成虫期	10	性比40%	2	20	80
雌虫乘 2	8				

每雌平均产卵量 130 The mean number of egg laid by each female: 130

表 5　　马尾松毛虫种群1983年第三代生命表

Table 5.　Life table of 3rd generation of *D. punctatus* population (1983)

发育阶段 Development stage	存活数 Nx	死亡因子 DxF	死亡数 Dx	年龄特征死亡率 100Qx	年龄特征存活率 Sx
卵期	2784	寄生	151		
		捕食	471		
		不育	43		
			合计 665	23.89	76.11
幼虫期Ⅰ	2119	捕食	657		
		风雨	1186		
		自然死亡	151		
		其它	27		
			合计2021	95.38	4.62
幼虫期Ⅱ	98	捕食	16		
		疾病	24		
		其它	33		
			合计 73	74.49	25.51
幼虫期Ⅲ	25	疾病	2		
		自然死亡	3		
		其它	4		
			合计 9	36.00	64.00
蛹期	16	寄生	7		
		疾病	5		
			合计 12	75.00	25.00
成虫期	4	性比24.5%	2	50	50
雌虫乘 2	2				
每雌平均产卵量	321	The mean number of egg laid by each female: 321			

不捕食松毛虫。卵期作用较大的寄生天敌有松毛虫黑卵蜂，松毛虫短角平腹小蜂。

根据表1－5，还可计算出所有天敌引起的世代死亡率。1982年松毛虫第二代和第三代的死亡率分别为25.33%和48.76%，1983年松毛虫第一代、第二代和第三代的死亡率分别为69.48%、54.76%和47.88%。这些死亡率反映的是各种天敌的综合作用，因而它们是天敌群落的重要功能指标，除1982年第二代外，其余各代死亡率都接近或超过50%。

以上分析说明天敌对马尾松毛虫自然种群的影响十分显著。因此保护天敌，发挥天敌的自然控制能力在抑制松毛虫种群增长方面有着重要的作用。所以保护马尾松毛虫的天敌是一项安全有效的生物防治措施。

参 考 文 献

孙明雅等 1986 马尾松毛虫天敌图志：1－2。广西人民出版社

刘 政 1982 广腹螳螂初步研究。昆虫知识 21（1）：24—26。

Harcourt, D. G. 1969 The development and use of life tables in the study of natural insect populations. *Ann. Rev. Entonol.*, 14:175—96

Luck, R. F. 1971 An appraisal of two methods of analysing insect life tables. *Can. Ent.*, 103: 1261—1271

Morris, R. F. etc. 1954 The development of life tables for spruce budworm *Can. J. Zool.* 32: 283—301.

Varley, G. C. 1947 The natural control of population balance in the knapweed gall—fly (Urophora jaceana) *J. Anim. Ecol.*, 16:139—187.

EFFECT OF THE NATURAL EN EMIES ON THE NATURAL POPULATION OF MASSON-PINE CATER, PILLAR *DENDROLIMUS PUNCTATUS* WALKER

Kuang Rongping Shi Zongmei Huang Yingui
(Guangxi Institute of Forestry Science)

The masson-pine caterpillar, *Dendrolimus punctatus* Walker, is the most serious forest pest in the Southern China. In order to work out effective plan for its biological control, the author investigated the effect of natural enemies on the masson-pine caterpillar population in Qinzhou county, Guangxi Autonomous Region. Life tables of 5 generations of masson-pine caterpillar were established from 1982 to 1984 and were given in table 1—5. According to the life tables, its generation mortality percentage caused by the natural enemies were provided in table 6. The results showed that the natural enemies had a great effect on the population of massonpine caterpillar. Except for second generation of 1982, its generation mortality percentage was close to 50% or above 50%. Therefore, the protection of the natural enemies of masson-pine caterpillar is a safe and effective biological control measure.

Key words: *Dendrolimus punctatus*, Natural enemies, Life table, Biological control